

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor :Takao SASAKI, et al.
Filed :Concurrently herewith
For :DISTORTION COMPENSATING....
Serial Number :Concurrently herewith

April 19, 2004

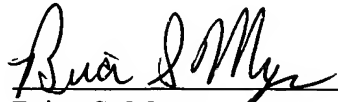
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2003-377853** filed **November 7, 2003**, a certified copy of is enclosed.

Respectfully submitted,


Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

Customer Number: 026304
Docket No.: FUSA 21.116

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 7 日
Date of Application:

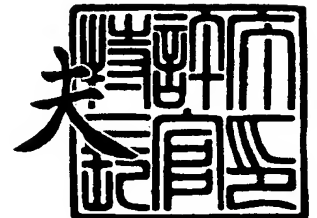
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 7 7 8 5 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 7 7 8 5 3]

出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 5 3 0 5



【書類名】 特許願
【整理番号】 0351998
【提出日】 平成15年11月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H03F 1/32
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 佐々木 孝朗
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 車古 英治
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 宮本 洋巳
【特許出願人】
 【識別番号】 000005223
 【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100084711
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 斉藤 千幹
 【電話番号】 043-271-8176
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 015222
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9704946

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号のレベルが設定レベル以上であるか監視する手段、

前記不要波信号レベルが設定レベル以上であれば前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

を備えたことを特徴とする歪み補償増幅器。

【請求項 2】

前記フィードバック信号に含まれる前記送信信号周波数帯域外における信号成分を検出する手段、

該信号成分の電力に基づいて前記遅延回路の遅延時間を制御する手段、

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の歪み補償増幅器。

【請求項 3】

送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段、

該不要波信号の検出レベルをデジタルに変換する A/D 変換手段、

前記不要波信号レベルに基づいて前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

を備えたことを特徴とする歪み補償増幅器。

【請求項 4】

送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段、

前記不要波信号の検出レベルが設定レベルより大きいとき前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

前記フィードバック信号と前記不要波信号とを選択的に前記歪補償係数更新部と前記更新処理中止手段に入力する切換手段、

を備え、前記歪補償係数更新部は前記フィードバック信号が入力されており、かつ、更新処理の中止が指示されていないときのみ、前記歪補償係数の更新処理を行なう、

ことを特徴とする歪み補償増幅器。

【請求項 5】

送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償



増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段、

該不要波信号に含まれる前記送信信号の周波数帯域外における信号成分が設定レベルより大きいとき前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

前記フィードバック信号に含まれる前記送信信号周波数帯域外における信号成分を抽出する手段、

該信号成分のレベルに基づいて前記遅延回路の遅延時間を制御する手段、

を備えたことを特徴とする歪み補償増幅器。

【書類名】明細書

【発明の名称】歪み補償増幅器

【技術分野】

【0001】

本発明は、歪み補償増幅器に係わり、特に、アンテナからの不要波入力を監視し、不要波入力のレベルに応じて、歪み補償テーブルの更新を停止制御することで、不要波入力時での歪み補償特性を改善する歪み補償増幅器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線通信において、デジタル化による高能率伝送が多く用いられるようになってきている。無線通信に多値位相変調方式を適用する場合、送信側特に電力増幅器の増幅特性を直線化して非線型歪を抑え、隣接チャネル漏洩電力を低減する技術が重要であり、また線型性に劣る増幅器を使用し電力効率の向上を図る場合はそれによる歪発生を補償する技術が必須である。

【0003】

図10は従来の無線機における送信装置の一例を示すブロック図であり、送信信号発生装置1はシリアルデジタルデータ列を送出し、シリアル/パラレル変換器(S/P変換器)2はデジタルデータ列を1ビットずつ交互に振り分けて同相成分信号(I信号: In-phase component)と直交成分信号(Q信号: Quadrature component)の2系列に変換する。DA変換器3はI信号、Q信号のそれぞれをアナログのベースバンド信号に変換して入力する。直交変調器4は入力されたI信号、Q信号(送信ベースバンド信号)にそれぞれ基準搬送波とこれを90°移相した信号を乗算し、乗算結果を加算することにより直交変調を行って出力する。周波数変換器5は直交変調信号と局部発振信号をミキシングして周波数変換し、送信電力増幅器6は周波数変換器5から出力された搬送波を電力増幅して空中線(アンテナ)7より空中に放射する。

【0004】

W-CDMA等の移動通信において、送信装置の送信電力は10W～数10Wと大きく、送信電力増幅器6の入出力特性(歪関数 $f(p)$)は図11(a)の点線で示すように非直線性になる。この非直線特性により非線形歪が発生し、送信周波数 f_0 周辺の周波数スペクトラムは図11(b)の点線SIで示す理想の特性から実線SAに示すようにサイドローブが持ち上がった特性になり、隣接チャネルに信号が漏洩し、隣接妨害を生じる。すなわち、非線形歪により(b)に示すように送信波が隣接周波数チャネルに漏洩する電力が大きくなってしまふ。漏洩電力の大きさを示すACPR(Adjacent Channel Power Ratio)は、図11(b)の1点鎖線A、A'間のスペクトラムの面積である着目チャネルの電力と1点鎖線A、A'と2点鎖線B、B'間の隣接チャネルに漏れるスペクトラムの面積である隣接漏洩電力の比である。このような漏洩電力は、他チャネルに対して雑音となり、そのチャネルの通信品質を劣化させてしまふ。よって、厳しく規定されている。

以上は送信波が1波の場合であるが、複数の波、例えば4波で信号を送信する場合には、送信信号の中心周波数 f_1 周辺の周波数スペクトラムは図12(a)に示すようにサイドローブ(歪み成分)SLが発生し、隣接チャネルに信号が漏洩し、隣接妨害を生じる。

このため、理想的には1波の場合は図11(b)の点線SIとなるように、4波の場合は図12(b)でサイドローブのない特性となるようにしなければならない。

【0005】

漏洩電力は、例えば電力増幅器の線型領域(図11(a)参照)で小さく、非線形領域で大きくなる。そこで、高出力の送信電力増幅器とするためには、線形領域を広くする必要がある。しかし、このためには実際に必要な能力以上の増幅器が必要となり、コスト及び装置サイズにおいて不利となる問題がある。そこで、電力増幅器の非直線性に起因する歪を補償する歪補償機能付きの歪み補償増幅器が採用されている。

【0006】

図13はデジタル歪補償機能を備えた従来の歪み補償増幅器のブロック図である(た

例えば、特許文献1、特許文献2を参照)。送信信号 $x(t)$ はたとえば I、Q の直交信号(ベースバンド信号)となって歪補償部 11 に入力する。歪補償部 11 は、送信信号 $x(t)$ のパワーレベル p_i ($i=0\sim 1023$) に応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を記憶する歪補償係数記憶部(歪補償係数テーブル 11 a、送信信号のパワーレベルに応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を用いて該送信信号に歪補償処理(プリディストーション)を施すプリディストーション 11 b、送信信号 $x(t)$ と後述する直交検波器で復調された復調信号(フィードバック信号) $y(t)$ を比較し、その差が少なくなるように、たとえば零となるように歪補償係数 $h(p_i)$ を演算、更新する歪補償係数演算部 11 c、送信信号のパワーを計算するパワー算出部 11 d、送信信号 $x(t)$ が歪補償部 11 に入力されてからフィードバック信号 $y(t)$ が歪補償係数演算部 11 c に入力するまでの遅延時間 T_τ を設定され、送信信号 $x(t)$ を該時間遅延する遅延回路 11 e、フィードバック信号に $y(t)$ に含まれる送信信号周波数帯域外の歪み成分を出力する FFT 部(高速フーリエ変換器) 11 f、送信信号電力と帯域外の歪み成分電力に基づいて遅延時間 T_τ の設定、調整を行なう監視制御回路 11 g を備えている。

【0007】

歪補償部 11 のパワー算出部 11 d は入力する送信信号 $x(t)$ のパワーを算出し、該パワー p_i ($i=0\sim 1023$) に応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を歪補償係数テーブル 11 a より読み出してプリディストーション部 11 b に入力する。プリディストーション部 11 b は、送信信号のパワーレベルに応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を該送信信号 $x(t)$ に乗算して歪補償処理(プリディストーション)を行なって出力する。

歪補償部 11 で歪補償処理を施された信号(実際には複素信号)はデジタル変調部(QMOD) 12 に入力する。デジタル変調部 12 は歪補償処理を施された信号の同相成分及び直交成分(I, Q 信号)にデジタル直交変調を施し、DA 変換器 13 はデジタルの直交変調信号をアナログに変換して周波数変換器 14 に入力する。周波数変換器 14 は直交変調信号と局部発振信号をミキシングして変調信号周波数を無線周波数にアップコンバートして送信部 15 の高周波増幅器 15 a に入力する。

【0008】

高周波増幅部 15 a は入力信号を高周波増幅する。高周波増幅された送信信号は、分配器 15 b、アイソレータ 15 c を介して給電線 16 よりアンテナ 17 に入力し、該アンテナより空中に放射される。高周波増幅部 15 a から出力する送信信号の一部は方向性結合器で構成された分配器 15 b で分岐され、アッテネータ 15 d で減衰された後、周波数変換器 18 にフィードバックされる。周波数変換器 18 は無線周波数信号をベースバンド信号にダウンコンバートして AD 変換 19 に入力する。AD 変換器 19 は該ベースバンド信号をデジタルに変換してデジタル直交復調器(QDEM) 20 に入力する。デジタル直交復調部 20 は入力信号に直交復調処理を施して送信側におけるベースバンド信号を再現し、フィードバック信号 $y(t)$ として歪補償係数更新部 11 c 内の誤差演算部(図示せず)に入力する。歪補償係数演算部 11 c は、遅延回路 11 e で遅延した送信信号 $x(t)$ とデジタル直交検波器(QDEM) 20 で復調された復調信号(フィードバック信号) $y(t)$ を比較し、その差が零となるように適応制御アルゴリズムに基づいて歪補償係数 $h(p_i)$ を演算し、該歪補償係数で歪補償係数テーブル 11 a の古い係数を更新する。以上と並行して監視制御回路 11 g は、送信信号電力と帯域外の漏洩電力(歪み成分電力)より ACPR を算出し、該 ACPR を基づいて遅延時間 T_τ を調整する。

以後、上記動作を繰り返すことにより、送信部 15 の高周波増幅器 15 a の非線形歪が押さえられて隣接漏れ電力が軽減して、周波数スペクトラムは図 12 (b) に示すようになる。

【0009】

図 14 は適応 LMS による歪補償係数更新処理の説明図であり、図 13 と同一部分には同一符号を付している。

パワー算出部 11 d のパワー測定部 21 は入力する送信信号 $x(t)$ のパワー $p_n = |x|^2$ を算出し、該パワー p_n ($n=0\sim 1023$) に応じた歪補償係数 $h_n(p)$ を歪補償係数テーブル 11 a より読み出してプリディストーション部 11 b に入力する。プリディストーション部 11

1 b は、送信信号のパワーレベルに応じた歪補償係数 $h_n(p)$ を該送信信号 $x(t)$ に乗算して歪補償処理（プリディストーション）を行なって出力する。高周波増幅器 15 a（図 13）は歪補償された送信信号を増幅し、アンテナより送信する。高周波増幅器で増幅された送信信号の一部はフィードバック信号 $y(t)$ となって歪補償係数更新部 11 c に入力する。

歪補償係数更新部 11 c において、減算器 31 は遅延時間 T_τ 遅延された歪補償前の送信信号 $x(t)$ とフィードバック信号 $y(t)$ の誤差 $e(t)$ を出力する。乗算器 32 は誤差 $e(t)$ とステップサイズパラメータ μ を乗算し、共役複素信号出力部 33 はフィードバック信号 $y(t)$ の共役複素信号 $y^*(t)$ を出力し、乗算器 34 は遅延部 37 で T_τ 遅延された歪補償係数 $h_n(p)$ と $y^*(t)$ の乗算を行って $u^*(t)$ を出力し、乗算器 35 は $\mu e(t)$ と $u^*(t)$ の乗算を行い、加算器 36 は歪補償係数 $h_n(p)$ と $\mu e(t) u^*(t)$ を加算して新たな歪補償係数 $h_{n+1}(p)$ を計算して歪補償係数テーブル 11 a に入力する。歪補償係数テーブル 11 a はパワー算出部 11 d の遅延部 22 で T_τ 遅延された送信信号電力 $|x|^2$ に応じた歪補償係数 $h_n(p)$ を歪補償係数 $h_{n+1}(p)$ で更新する。

【0010】

上記更新制御を数式で説明すると以下に示す演算が行われる。

$$h_{n+1}(p) = h_n(p) + \mu e(t) u^*(t)$$

$$e(t) = x(t) - y(t)$$

$$y(t) = h_n(p) x(t) f(p)$$

$$u(t) = x(t) f(p) = h_n(p) * y(t)$$

$$p = |x(t)|^2$$

ただし、 x 、 y 、 f 、 h 、 u 、 e は複素数、 $*$ は共役複素数である。上記演算処理を行うことにより、送信信号 $x(t)$ とフィードバック信号 $y(t)$ の差信号 $e(t)$ が最小となるように歪補償係数 $h(p)$ が更新され、最終的に最適の歪補償係数値に収束し、送信電力増幅器の歪が補償される。

【特許文献 1】特開 2003-8360 号公報

【特許文献 2】特開 2001-203539 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記従来の歪み補償増幅器は、アンテナ側より他業者の信号や他システムの信号が入力してフィードバック信号 $y(t)$ に混入する事態（図 13 の点線矢印 A 参照）を何ら考慮していない。かかるアンテナ側より入力する他業者の信号や他システムの信号は歪補償制御において不要波であり、この不要波 W_0 と 4 波の送信信号 $W_1 \sim W_4$ の周波数スペクトルは図 15 に示すようになる。

このように不要波がフィードバック信号に混入するため、従来は正しい誤差 $e(t)$ を出力できず歪み補償特性が劣化する問題があった。

また、従来は図 11 (b) あるいは図 12 (b) で示す帯域外の歪み成分電力（漏れ電力）を監視し、歪み成分電力が小さくなるように遅延回路等の遅延時間 T_τ を調整するものであった。しかし、かかる従来方式では不要波を歪み成分電力とみなしてしまい、正しく歪み成分電力の検出ができず、誤った遅延時間調整を行なってしまい、歪み補償係数テーブルが最適値からずれて歪み補償特性が劣化する問題があった。

以上から、本発明の目的は、アンテナ側より他業者の信号や他システムの信号（不要波）が入力してフィードバック信号 $y(t)$ に混入しても正しく歪補償制御を行なえるようにすることである。

本発明の別の目的は、アンテナ側より他業者の信号や他システムの信号（不要波）が入力してフィードバック信号 $y(t)$ に混入しても歪み補償係数テーブルが最適値からずれないようにでき、結果的に歪み補償特性を劣化しないようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器に関するものである。

本発明の第1の歪み補償増幅器は、アンテナを介して空中から侵入する不要波信号のレベルが設定レベル以上であるか監視し、不要波信号レベルが設定レベル以上であれば歪補償係数の更新処理を中止する。そして、不要波がなくなってから歪補償係数テーブルの更新を再開する。

【0013】

本発明の第2の歪み補償増幅器は、アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出し、不要波信号の検出レベルをAD変換し、該不要波信号レベルに基づいて歪補償係数の更新処理を中止する。すなわち、不要波信号レベルが設定レベル以上のとき歪補償係数の更新処理を中止し、該設定レベルを送信信号レベルに応じて変更する。

本発明の第3の歪み補償増幅器は、アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段と該不要波信号の検出レベルが設定レベルより大きいとき前記歪補償係数の更新処理を中止する手段を備え、フィードバック信号と不要波信号とを選択的に歪補償係数更新部と更新処理中止手段に入力し、歪補償係数更新部はフィードバック信号が入力されており、かつ、更新処理の中止が指示されていないときのみ、歪補償係数の更新処理を行なう。

本発明の第4の歪み補償増幅器は、アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出し、該不要波信号に含まれる前記送信信号の周波数帯域外における信号成分が設定レベルより大きいとき歪補償係数の更新処理を中止する。以上と並行して、歪み補償増幅器は、フィードバック信号に含まれる送信信号周波数帯域外における信号成分を抽出し、該信号成分のレベルに基づいて遅延回路の遅延時間を制御する。

【発明の効果】

【0014】

第1の歪み補償増幅器によれば、不要波が入力された場合には歪補償係数テーブルを更新しないため、該歪補償係数テーブルが最適値からずれるのを防止できる。なお、急激な温度変化などの状態変化がないため、比較的長い時間歪補償係数テーブルの更新なしでも正しい歪み補償が可能である。また、第1の歪み補償増幅器によれば、不要波が入力されている時間にしきい値を設け、長時間に渡る場合にはアラームを出力して上位装置に報告を行い、上位装置をして所定の処置を取らせるようにできる。

第2の歪み補償増幅器によれば、送信信号レベルに応じて歪補償係数テーブルの更新を止める不要波のしきい値を変更する。例えば、送信信号電力に応じた歪み成分信号電力を予め測定し、そのレベルよりある程度大きいレベルの信号を不要波検出の閾値として、送信信号レベル毎に記憶しておく。不要波検出に際して、送信レベルより対応する閾値を読み出し、該閾値を超えた場合に不要波検出と判定し、歪補償係数の更新を中止する。このようにすれば、送信信号電力が大きければ、閾値も大きくなり、送信電力が大きいときに小さな不要波レベルで歪補償係数の更新を停止するのを防止することができる。

第3の歪み補償増幅器によれば、フィードバック信号と不要波信号を選択的にレベル検出手段に入力するようにしているため、送信信号レベルに影響されることなく不要波レベルを正確に検出することができ、正しく不要波レベルに基づいて歪補償係数テーブルの更新停止制御を行なうことができる。

第4の歪み補償増幅器によれば、専用の不要波信号レベル検出手段を設けているため、常時、不要波レベルを正確に検出することができ、正しく不要波レベルに基づいて歪補償係数テーブルの更新停止制御を行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の歪み補償増幅器は、アンテナを介して空中から侵入する不要波信号のレベルが設定レベル以上であるか監視し、不要波信号レベルが設定レベル以上であれば前記歪補償係数の更新処理を中止し、不要波がなくなってから歪補償係数テーブルの更新を再開する。かかる本発明の歪み補償増幅器によれば、不要波が入力された場合、歪補償係数テーブルを更新しないため、該歪補償係数テーブルが最適値からずれるのを防止することができる。

【実施例 1】

【0016】

図 1 はデジタル歪補償機能を備えた第 1 実施例の歪み補償増幅器のブロック図であり、歪補償部 51 は、歪補償係数記憶部(歪補償係数テーブル) 51a、プリディストーション 51b、歪補償係数更新部 51c、パワー算出部 51d、遅延回路 51e、FFT 部(高速フーリエ変換器) 51f、監視制御回路 51g を備えている。

歪補償係数テーブル 51a は、送信信号 $x(t)$ のパワーレベル p_i ($i=0\sim 1023$) に応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を記憶し、プリディストーション 51b は送信信号のパワーレベルに応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を用いて該送信信号に歪補償処理を施す。歪補償係数更新部 51c は送信信号 $x(t)$ と後述する直交検波器 60 で復調された復調信号(フィードバック信号) $y(t)$ とを比較し、その差が少なくなるように、たとえば零となるように歪補償係数 $h(p_i)$ を演算して更新する。パワー算出部 51d は送信信号のパワー p_i を計算し、遅延回路 51e は、送信信号 $x(t)$ が歪補償部 51 に入力されてからフィードバック信号 $y(t)$ が歪補償係数更新部 51c に入力するまでの遅延時間 T_τ を設定され、送信信号 $x(t)$ を該時間遅延する。FFT 部 51f はフィードバック信号 $y(t)$ の各周波数信号成分を抽出して監視制御回路 51g に入力する。監視制御回路 51g の遅延時間制御部 51g-1 は、歪み成分電力が小さくなるように遅延時間 T_τ の設定、調整を行ない、係数更新停止制御部 51g-2 はアンテナ 57 を介して空中から侵入する不要波信号のレベルが設定レベル以上のとき、歪補償係数更新部 51c による歪補償係数の更新処理を中止し、不要波信号レベルが設定レベル以下となれば歪補償係数の更新処理を再開するよう制御する。

【0017】

ベースバンドの送信信号 $x(t)$ は、たとえば I、Q の直交信号となって歪補償部 51 に入力する。歪補償部 51 のパワー算出部 51d は入力する送信信号 $x(t)$ のパワーを算出し、該パワー p_i ($i=0\sim 1023$) に応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を歪補償係数テーブル 51a より読み出してプリディストーション部 51b に入力する。プリディストーション部 51b は、送信信号のパワーレベルに応じた歪補償係数 $h(p_i)$ を該送信信号 $x(t)$ に乗算して歪補償処理(プリディストーション)を行なって出力する。

歪補償部 51 で歪補償処理を施された信号(複素直交信号)はデジタル変調部(QMOD) 52 に入力する。デジタル変調部 52 は歪補償処理を施された信号の同相成分及び直交成分(I, Q 信号)にデジタル直交変調を施し、DA 変換器 53 はデジタルの直交変調信号をアナログに変換して周波数変換器 54 に入力する。周波数変換器 54 は直交変調信号と局部発振信号をミキシングして変調信号周波数を無線周波数にアップコンバートして送信部 55 の高周波増幅器 81 に入力する。

【0018】

高周波増幅部 81 は入力信号を高周波増幅する。高周波増幅された送信信号は、分配器 82、サーキュレータ 83 を介して給電線 56 よりアンテナ 57 に入力し、該アンテナより空中に放射される。高周波増幅部 81 から出力する送信信号の一部は方向性結合器で構成された分配器 82 で分岐され、アッテネータ 84 で減衰された後、周波数変換器 58 にフィードバックされる。周波数変換器 58 は無線周波数信号をベースバンド信号にダウンコンバートして AD 変換 59 に入力する。AD 変換器 59 は該ベースバンド信号をデジタルに変換してデジタル直交復調器(QDEM) 60 に入力する。デジタル直交復調部 60 は入力信号に直交復調処理を施して送信側におけるベースバンド信号を再現し、フィードバック信号 $y(t)$ として歪補償係数更新部 51c と FFT 部 51f に入力する。

歪補償係数演算部 51c は、遅延回路 51e で遅延した送信信号 $x(t)$ とデジタル直

交検波器(QDEM) 60で復調された復調信号(フィードバック信号) $y(t)$ を比較し、その差が零となるように適応制御アルゴリズムに基づいて歪補償係数 $h(\pi)$ を演算し、該歪補償係数で歪補償係数テーブル51aの古い係数を更新する。

【0019】

以上と並行して監視制御回路51gの遅延時間制御部51g-1は、FFT部51fで抽出された各周波数信号成分に基づいて送信信号電力と帯域外の歪み成分電力(漏洩電力)よりACPRを算出し、該ACPRに基づいて遅延時間 T_τ を調整する。以後、上記動作を繰り返すことにより、送信部55の高周波増幅器81の非線形歪が押さえられて歪み成分電力(隣接漏れ電力が)軽減して、周波数スペクトラムは図12(b)に示すようになる。

また、アンテナ57から空中より進入する不要波は給電線56→サーキュレータ83を介して増幅器85に到る。増幅器85は入力した不要波信号を増幅し、検波器86は該不要波信号を検波、平滑してコンパレータ87に入力する。コンパレータ87は基準電圧設定部88で設定された基準電圧 V_r と不要波信号レベル V_m とを比較し、その大小に応じてハイ/ローレベルを有する不要波電力モニター信号PMを監視制御回路51gの係数更新停止制御部51g-2に入力する。係数更新停止制御部51g-2は、不要波信号のレベルが設定レベル以上のとき(不要波電力モニター信号PM=ハイレベル)、歪補償係数更新部51cによる歪補償係数の更新処理を中止し、不要波信号レベルが設定レベル以下となれば(不要波電力モニター信号PM=ローレベル)歪補償係数の更新処理を継続あるいは再開するよう制御する。

【0020】

遅延時間制御部51g-1による遅延時間 T_τ の調整は具体的には以下のように行なう。FFT演算部51fはデジタル復調部60から出力する $N(=1024)$ ポイントのデジタルデータ(サンプリング時刻 $t_0 \sim t_{1023}$ のデータ)を蓄積し、高速フーリエ変換を行う。このFFT演算により、サンプリング周期を Δt とすれば、周波数 $\Delta f(=1/\Delta t \cdot N)$ 間隔で $N/2(=512)$ 個のスペクトラムが得られる。監視制御回路51gはFFT演算部51fから出力するスペクトラムを用いてACLRを算出する。すなわち、送信信号の周波数チャネルの帯域に属するスペクトルを合計して信号成分の電力 P_s を算出すると共に、帯域外のスペクトルを合計して歪み成分電力 P_d を算出する。ついで、次式

$$ACLR = P_d / P_s \quad (1)$$

を用いて時間 t におけるACLRを算出する。ついで、遅延時間制御部51g-1は、今回のACLRと保存している前回のACLRを比較し、比較結果に基づいて遅延時間 T_τ を増減する。例えば、ACLRが減少すれば前回と同一方向に遅延時間を変化(増減)し、ACLRが増加すれば前回と逆方向に遅延時間を変化する。以後、この遅延時間調整処理を繰り返して正確な遅延時間 T_τ を決定し、該遅延時間を遅延回路51eに設定する。

【0021】

図2は遅延時間制御部51g-1の構成図の一例であり、(1)式によりACLRを算出するACLR算出部71、算出したACLRを保存するメモリ72、遅延時間を調整する遅延時間調整部73で構成される。

図3は係数更新停止制御部51g-2の制御処理フローであり、不要波監視部(コンパレータ87)より、アンテナを介して空中より進入する不要波のパワー(電力あるいは振幅)が設定レベル以上になったことを示すハイレベルの不要波電力モニター信号PMを受信したか調べ(ステップ101)、不要波電力モニター信号PMがローレベルで不要波のパワーが設定レベル以下であれば、係数更新停止制御部51g-2は歪補償係数更新部51cに歪補償係数更新処理を継続あるいは開始(再開)させ、また、遅延時間制御部51g-1をして遅延時間調整制御を継続あるいは再開させる(ステップ102)。ついで、係数更新停止制御部51g-2は係数更新を停止している時間 T_s を零にリセットし(ステップ103)、以後、始めに戻って以降の処理を繰り返す。

【0022】

一方、不要波電力モニター信号PMがハイレベルで、不要波のパワーが設定レベル以上であれば、係数更新停止制御部51g-2は歪補償係数更新部51cに歪補償係数更新処理を

停止させると共に、遅延時間制御部51g-1をして遅延時間調整制御を停止させる(ステップ104)。ついで、係数更新停止制御部51g-2は時間 T_s の計時を開始し(ステップ105)、該時間 T_s が設定時間 T_{TH} を越えたかチェックし(ステップ106)、越えなければ始めに戻って以降の処理を繰り返す。一方、 $T_s > T_{TH}$ となれば、設定時間以上、係数の更新が停止していることを上位装置に通知すると共に $T_s = 0$ にリセットし(ステップ107)、以後、始めに戻って以降の処理を繰り返す。

上位装置は上記通知を受信すれば、歪補償が正常に行なわれていないことを認識し、例えば別の歪み増幅器に切り替えるなどの処置を講じる。

以上、第1実施例の歪み補償増幅器によれば、設定レベル以上の不要波がアンテナより入力した場合には歪補償係数テーブルを更新しないため、該歪補償係数テーブルが最適値からずれるのを防止できる。なお、急激な温度変化などの状態変化がないため、比較的長い時間歪補償係数テーブルの更新なしでも正しい歪み補償が可能である。

また、設定時間以上、係数の更新が停止していればその旨を上位装置に報告し、所定の処置を講じさせることができる。

【実施例2】

【0023】

図4はデジタル歪補償機能を備えた第2実施例の歪み補償増幅器のブロック図であり、図1の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。異なる点は、(1)送信部55からコンパレータ87、基準電圧発生部88を削除し、検波器86で不要波信号を整流した信号を歪補償部51に入力している点、(2)歪補償部51にAD変換器51hを設け、ここで前記整流した不要波信号をデジタルに変換し、監視制御回路51gの係数更新停止制御部51g-2に入力している点、(3)送信信号電力 p_i を係数更新停止制御部51g-2に入力している点、(4)係数更新停止制御部51g-2が不要波信号のパワー(電力あるいは振幅)レベルおよび送信信号電力とに基づいて係数更新の停止制御を行なっている点である。尚、歪補償係数更新処理及び遅延時間調整制御は第1実施例と同じである。

【0024】

図5は第2実施例の係数更新停止制御部51g-2の制御処理フローである。

係数更新停止制御部51g-2は最初にパワー算出部51dから送信信号電力を受信し(ステップ201)、係数更新を停止する閾値 S_{TH} を設定する(ステップ202)。例えば、予め送信信号がサークキュレータ83から漏れて不要波に重畳するのを考慮して、(1)漏れ信号電力を送信信号電力に応じて測定し、(2)その測定レベルより所定レベル L だけ大きい信号を閾値 S_{TH} として、送信信号電力毎にメモリに記憶しておく。そして、送信電力 p_i に応じた閾値 S_{TH} をメモリより読み出して設定する。なお、加算レベル L は一定値でも良いが送信信号電力が大きいほど大きくする。

ついで、AD変換器51hから不要波信号を取り込み(ステップ203)、該不要波信号レベル S_L と送信信号レベルに対応する閾値 S_{TH} との大小を比較し(ステップ204)、不要波信号レベル S_L が閾値 S_{TH} より小さければ、係数更新停止制御部51g-2は歪補償係数更新部51cに歪補償係数更新処理を継続あるいは開始(再開)させると共に遅延時間制御部51g-1をして遅延時間調整制御を継続あるいは再開させる(ステップ205)。ついで、係数更新停止制御部51g-2は係数更新を停止している時間 T_s を零にリセットし(ステップ206)、以後、始めに戻って以降の処理を繰り返す。

【0025】

一方、不要波信号レベル S_L が閾値 S_{TH} より大きければ、係数更新停止制御部51g-2は歪補償係数更新部51cに歪補償係数更新処理の停止を指示すると共に、遅延時間制御部51g-1をして遅延時間調整制御を停止させる(ステップ207)。ついで、係数更新停止制御部51g-2は時間 T_s の計時を開始し(ステップ208)、該時間 T_s が設定時間 T_{TH} を越えたかチェックし(ステップ209)、越えなければ始めに戻って以降の処理を繰り返す。一方、 $T_s > T_{TH}$ となれば、設定時間以上、係数の更新が停止していることを上位装置に通知すると共に $T_s = 0$ にリセットし(ステップ210)、以後、始めに戻って以降の処理を繰り返す。上位装置は上記通知を受信すれば、歪補償が正常に行なわれていないことを認識し

、例えば別の歪み増幅器に切り替えるなどの処置を講じる。以上では、送信信号電力に基づいて閾値 S_{TH} を決定したが一定値であっても良い。

【0026】

第2実施例の歪み補償増幅器によれば、設定レベル以上の不要波がアンテナより入力した場合には歪補償係数テーブルを更新しないため、該歪補償係数テーブルが最適値からずれるのを防止できる。

また、第2実施例によれば、送信信号電力が大きければ、閾値を大きくでき、小さな不要波信号レベルで歪補償係数の更新が停止するのを防止することができる。

また、第2実施例の歪み補償増幅器によれば、不要波信号に送信信号の漏れこみがある場合であっても、閾値を該漏れ込みを考慮して決定しているため正しく不要波信号に基づいて歪補償係数の更新停止制御を行なうことができる。

また、第2実施例の歪み補償増幅器によれば、設定時間以上、係数の更新が停止していればその旨を上位装置に報告し、所定の処置を講じさせることができる。

【実施例3】

【0027】

図6はデジタル歪補償機能を備えた第3実施例の歪み補償増幅器のブロック図であり、図1の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。構成上異なる点は、送信部55に信号切替部89を設け、高周波増幅器81から出力する高周波増幅信号と検波器85から出力する不要波信号を選択的に周波数変換器58、AD変換器59、デジタル復調部60を介して歪補償係数更新部51cとFFT部51fに入力している点である。

図7は第3実施例の監視制御回路51gの制御処理フローである。

監視制御回路51gは所定の周期で切替信号SWを発生し、信号切替部89をして交互に増幅器出力信号あるいは不要波信号を選択させる(ステップ301)。

ついで、信号切替部89が不要波信号を選択しているか、増幅器出力信号を選択しているかを確認し(ステップ302)、信号切替部89が不要波信号を選択していれば、係数更新停止制御部51g-2は係数更新停止制御を行ない、歪補償係数更新部51cは歪補償係数更新処理を停止し、遅延時間制御部51g-1は遅延時間調整制御を停止する(ステップ303)。

【0028】

係数更新停止制御において、係数更新停止制御部51g-2は、FFT部51fから出力する各周波数の信号スペクトルを用いて、帯域外の不要波電力を算出し、該不要波電力と閾値 S_{TH} とを比較し、不要波電力が閾値 S_{TH} より大きければ、歪補償係数更新制御及び遅延時間調整制御を停止するよう歪補償係数更新部51c及び遅延時間制御部51g-1に指示する。これにより、歪補償係数更新部51c及び遅延時間制御部51g-1は、以後、不要波電力が閾値 S_{TH} より小さくなるまで歪補償係数更新制御及び遅延時間調整制御を停止する。

なお、閾値 S_{TH} は以下のように決定する。すなわち、送信信号がサーキュレータ83から漏れて不要波に重畳するのを考慮して、予め、歪み成分電力の漏れ分を送信信号電力に応じて測定し、該測定レベル(歪み成分電力の漏れ分)より所定レベルLだけ大きい値を閾値 S_{TH} として、送信信号電力毎にメモリに記憶しておく。この場合、加算レベルLは一定値でも良いが送信信号電力が大きいほど大きくする。

一方、信号切替部89が増幅器出力信号を選択していれば、係数更新停止制御部51g-2は係数更新停止制御を停止する。また、歪補償係数更新部51cは、監視制御回路51gから係数更新停止が指示されていなければ、歪補償係数更新処理を行い、遅延時間制御部51g-1は遅延時間調整制御を行う(ステップ304)。なお、遅延時間制御および歪補償係数更新処理は第1実施例と同様に行なう。

【0029】

第3実施例の歪み増幅器によれば、設定レベル以上の不要波がアンテナより入力した場合には歪補償係数テーブルを更新しないため、該歪補償係数テーブルが最適値からずれるのを防止できる。

また、第3実施例の歪み増幅器によれば、サーキュレータ83より図8に示すように送信

信号の漏れ込み成分が不要波に混入しても、FFT部51fから出力する周波数情報（たとえば周波数毎の信号強度）を用いて帯域外の不要波信号を正しく測定できるため、不要波信号レベルに基づいて正確に歪補償係数の更新停止制御を行なうことができる。

又、第3実施例の歪み増幅器によれば、送信信号電力が大きければ閾値を大きくできるため、送信信号電力が大きいときに小さな不要波レベルで歪補償係数の更新が停止するのを防止することができる。

【実施例4】

【0030】

図9はデジタル歪補償機能を備えた第4実施例の歪み補償増幅器のブロック図であり、図6の第3実施例と同一部分には同一符号を付している。異なる点は、第3実施例では、フィードバック信号と不要波信号の両方に共通に、周波数変換部58、AD変換器59、デジタル復調部60、FFT部51fを設け、信号切替部89で選択的に所定周期で交互にフィードバック信号と不要波信号を上記共通回路を介してFFT部51fに入力しているが、第4実施例では周波数変換部58、58'、AD変換器59、59'、デジタル復調部60、60'、FFT部51f、51f'をフィードバック信号と不要波信号のそれぞれに独立して設けている。

第4実施例によれば、第3実施例の作用効果に加えて、係数更新停止制御部51g-2は常時係数更新の停止制御を実施しているため、不要波が閾値以上になれば直ちに係数更新を停止することができる。また、遅延時間調整制御や歪補償係数更新制御を常時実施しているため、歪補償係数をすみやかに整定することができる。

【0031】

・付記

付記1. 送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号のレベルが設定レベル以上であるか監視する手段、

前記不要波信号レベルが設定レベル以上であれば前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

を備えたことを特徴とする歪み補償増幅器。

付記2. 前記フィードバック信号に含まれる前記送信信号周波数帯域外における信号成分を検出する手段、

該信号成分の電力に基づいて前記遅延回路の遅延時間を制御する手段、

を備えたことを特徴とする請求項1記載の歪み補償増幅器。

付記3. 前記更新処理中止手段は、不要波信号レベルが設定レベル以下となれば前記歪補償係数の更新処理を再開する、

ことを特徴とする付記1または2記載の歪み補償増幅器。

付記4. 送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段、

該不要波信号の検出レベルをデジタルに変換するAD変換手段、

前記不要波信号レベルに基づいて前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

を備えたことを特徴とする歪み補償増幅器。

付記 5. 前記フィードバック信号に含まれる、前記送信信号周波数帯域外における信号成分を検出する手段、

該レベルに基づいて前記遅延回路の遅延時間を制御する手段、

を備えたことを特徴とする付記 4 記載の歪み補償増幅器。

付記 6. 前記更新処理中止手段は、前記不要波信号レベルが設定レベル以上のとき前記歪補償係数の更新処理を中止し、該設定レベルを前記送信信号レベルに応じて変更する

ことを特徴とする付記 4 または 5 記載の歪み補償増幅器。

付記 7. 前記更新処理中止手段は、不要波信号レベルが前記設定レベル以下となれば前記歪補償係数の更新処理を再開する、

ことを特徴とする付記 6 記載の歪み補償増幅器。

付記 8. 送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段、

前記不要波信号の検出レベルが設定レベルより大きいとき前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

前記フィードバック信号と前記不要波信号とを選択的に前記歪補償係数更新部と前記更新処理中止手段に入力する切換手段、

を備え、前記歪補償係数更新部は前記フィードバック信号が入力されており、かつ、更新処理の中止が指示されていないときのみ、前記歪補償係数の更新処理を行なう、

ことを特徴とする歪み補償増幅器。

付記 9. 前記フィードバック信号を選択的に入力され、該フィードバック信号に含まれる前記送信信号周波数帯域外における信号成分レベルに基づいて前記遅延回路の遅延時間を制御する手段、

を備えたことを特徴とする付記 8 記載の歪み補償増幅器。

付記 10. 送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号を前記フィードバック信号として前記歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部、前記送信信号を遅延して前記歪補償係数更新部に入力する遅延回路を備えた歪み補償増幅器において、

前記アンテナを介して空中から侵入する不要波信号を検出する手段、

該不要波信号に含まれる前記送信信号の周波数帯域外における信号成分が設定レベルより大きいとき前記歪補償係数の更新処理を中止する手段、

前記フィードバック信号に含まれる前記送信信号周波数帯域外における信号成分を抽出する手段、

該信号成分のレベルに基づいて前記遅延回路の遅延時間を制御する手段、

を備えたことを特徴とする歪み補償増幅器。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】 デジタル歪補償機能を備えた第 1 実施例の歪み補償増幅器のブロック図である。

【図 2】 遅延時間制御部の構成図である。

【図 3】 係数更新停止制御部の制御処理フローである。

【図 4】 デジタル歪補償機能を備えた第 2 実施例の歪み補償増幅器のブロック図である。

【図 5】 第2実施例の係数更新停止制御部の制御処理フローである。

【図 6】 デジタル歪補償機能を備えた第 3 実施例の歪み補償増幅器のブロック図である。

【図 7】 第3実施例の監視制御回路の制御処理フローである。

【図 8】 サーキュレータからの漏れ込み成分と不要波の帯域説明図である。

【図 9】 デジタル歪補償機能を備えた第 4 実施例の歪み補償増幅器のブロック図である。

【図 1 0】 従来の無線機における送信装置の一例を示すブロック図である。

【図 1 1】 送信電力増幅器の入出力特性及び送信周波数周辺の周波数スペクトラムである。

【図 1 2】 送信波が 4 波の場合における周波数スペクトラムである。

【図 1 3】 デジタル歪補償機能を備えた従来の送信装置のブロック図である。

【図 1 4】 適応LMSによる歪補償係数更新処理の説明図である。

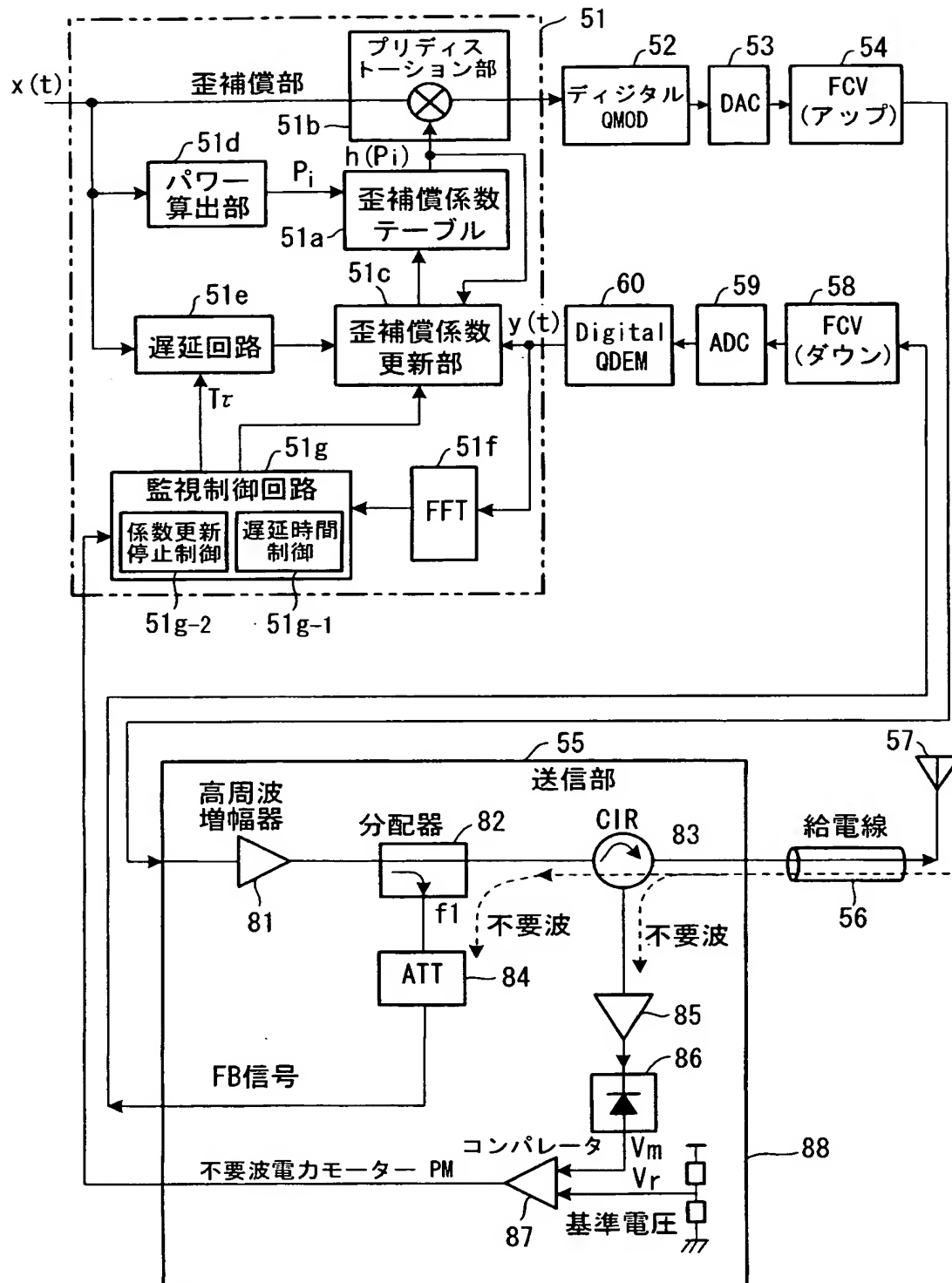
【図 1 5】 不要波W0と 4 波の送信信号W1~W4の周波数スペクトルである。

【符号の説明】

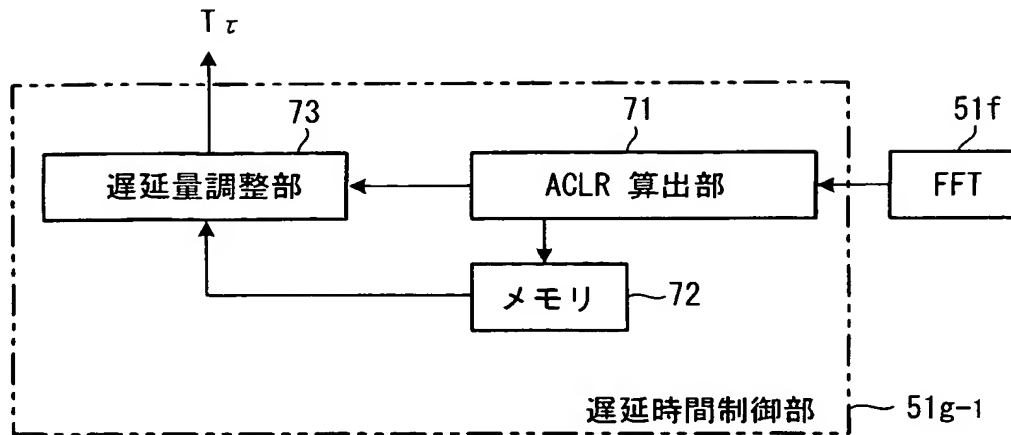
【 0 0 3 3 】

- 5 1 歪補償部
- 5 1 a 歪補償係数記憶部(歪補償係数テーブル)
- 5 1 b プリディストーション
- 5 1 c 歪補償係数更新部
- 5 1 d パワー算出部
- 5 1 e 遅延回路
- 5 1 f F F T 部 (高速フーリエ変換器)
- 5 1 g 監視制御回路
- 5 1 g - 1 遅延時間制御部
- 5 1 g - 2 係数更新停止制御部
- 5 2 デジタル変調部(QMOD)
- 5 3 DA変換器
- 5 4 周波数変換器
- 5 5 送信部 5 5
- 5 6 給電線
- 5 7 アンテナ
- 5 8 周波数変換器
- 5 9 A D 変換器
- 6 0 デジタル直交復調器(QDEM)
- 8 1 高周波増幅器
- 8 2 分配器
- 8 3 サーキュレータ
- 8 6 検波器
- 8 7 コンパレータ
- 8 8 基準電圧発生部

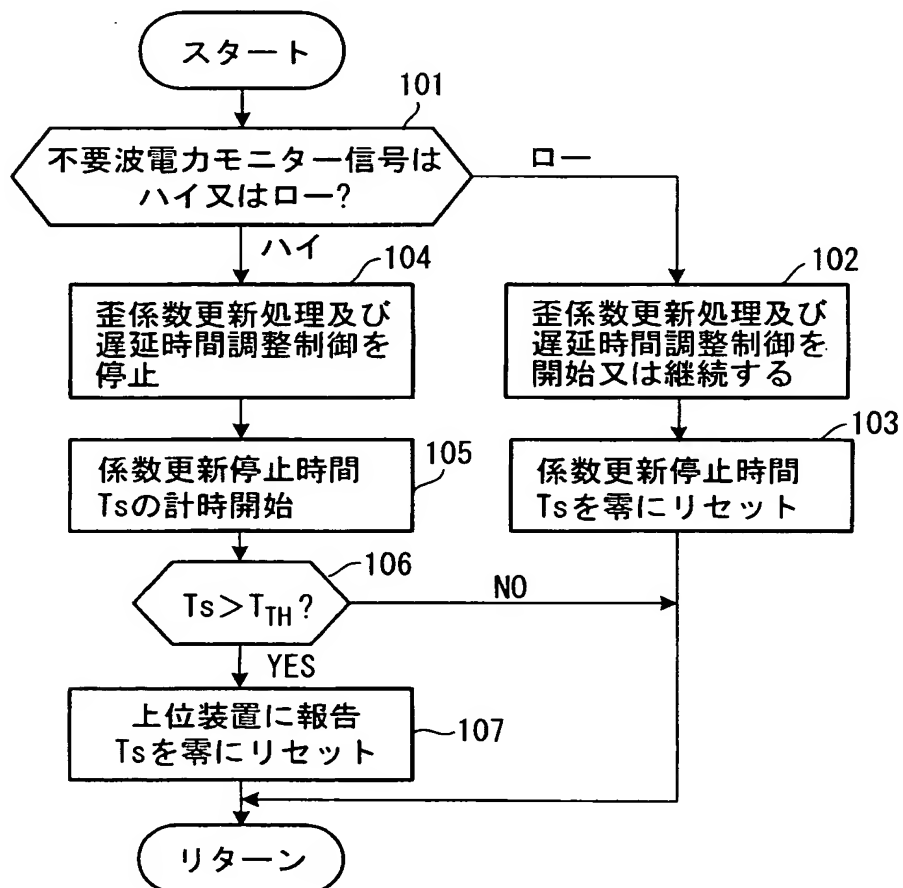
【書類名】 図面
【図 1】



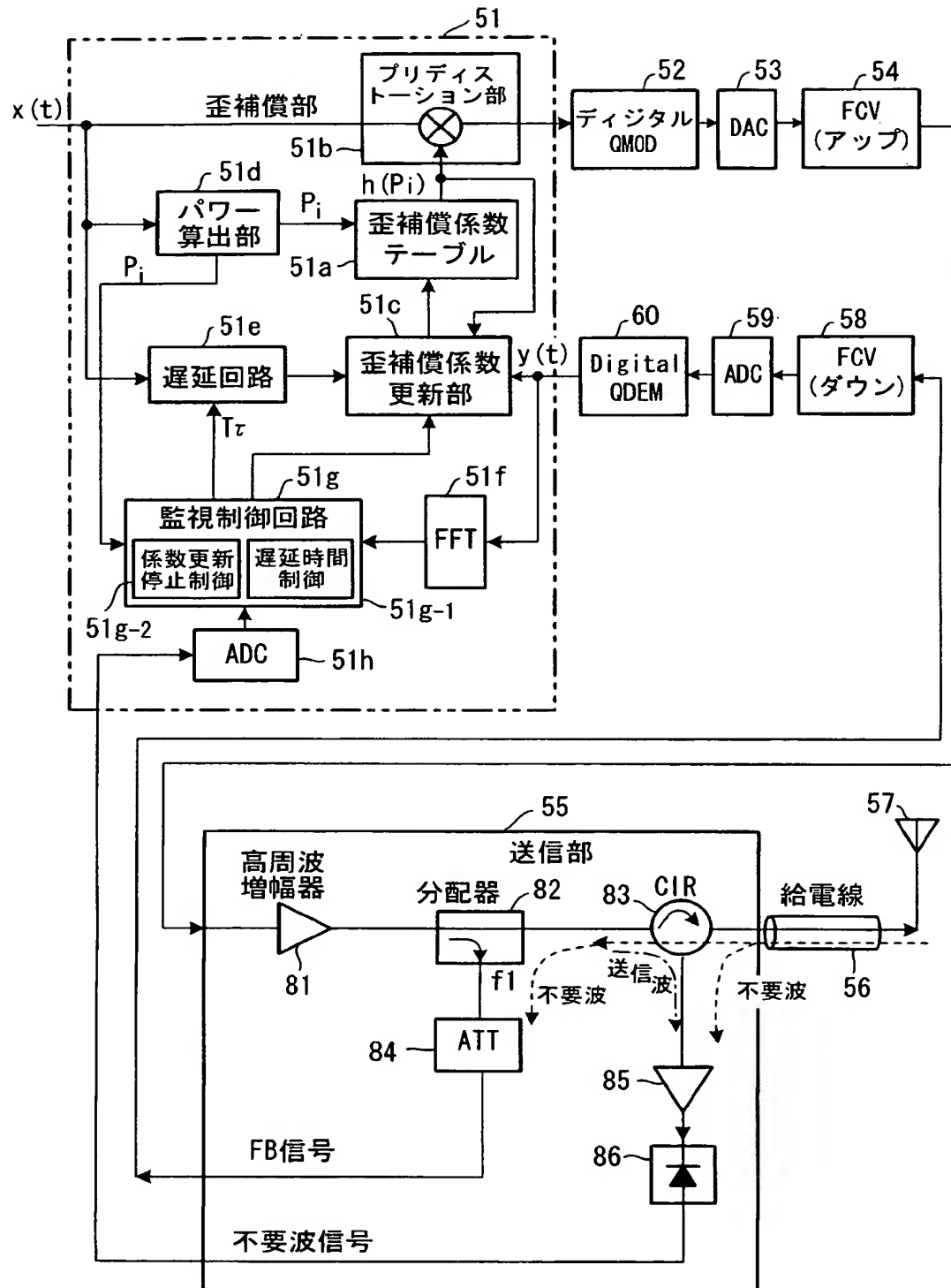
【図 2】



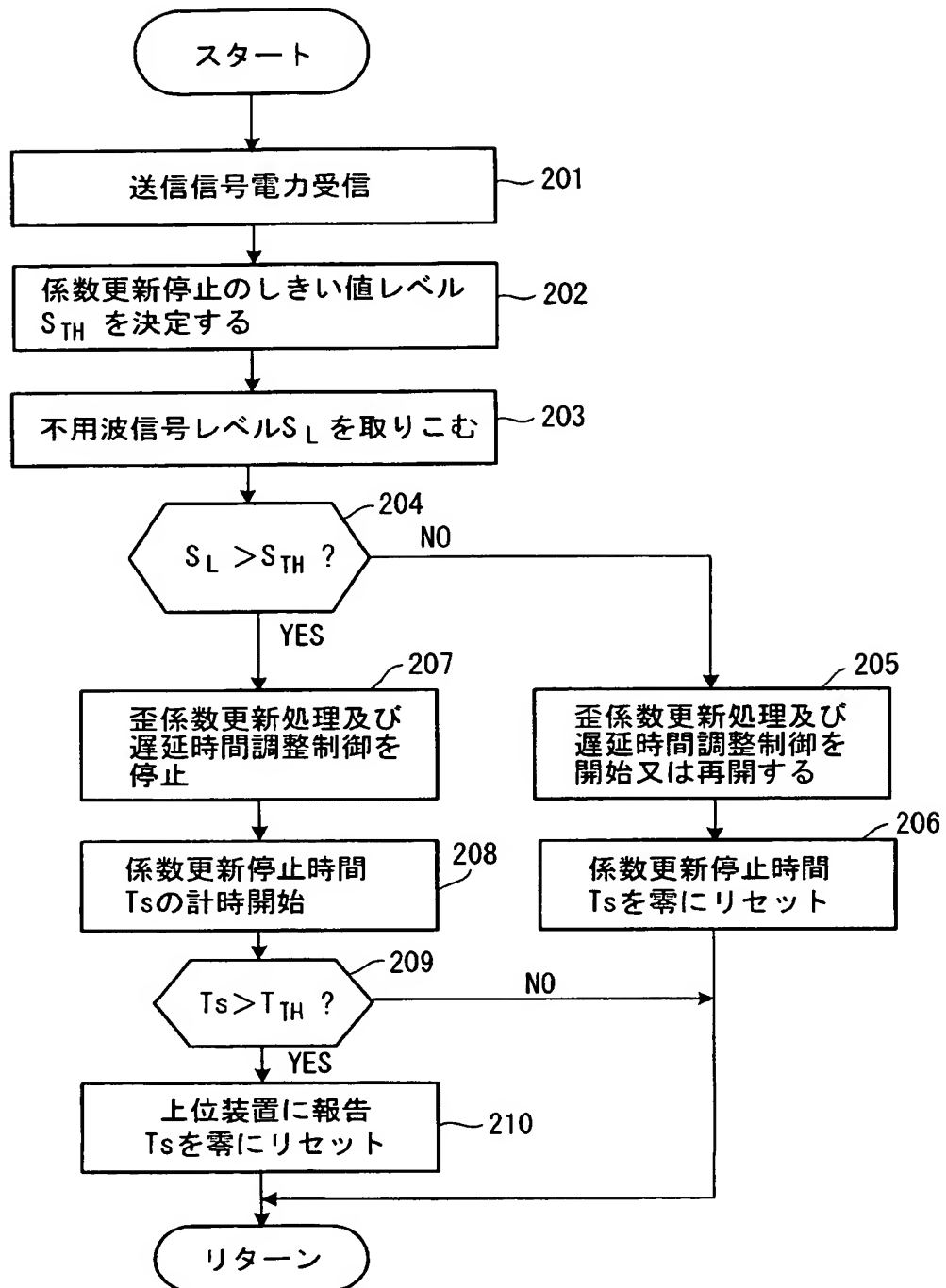
【図 3】



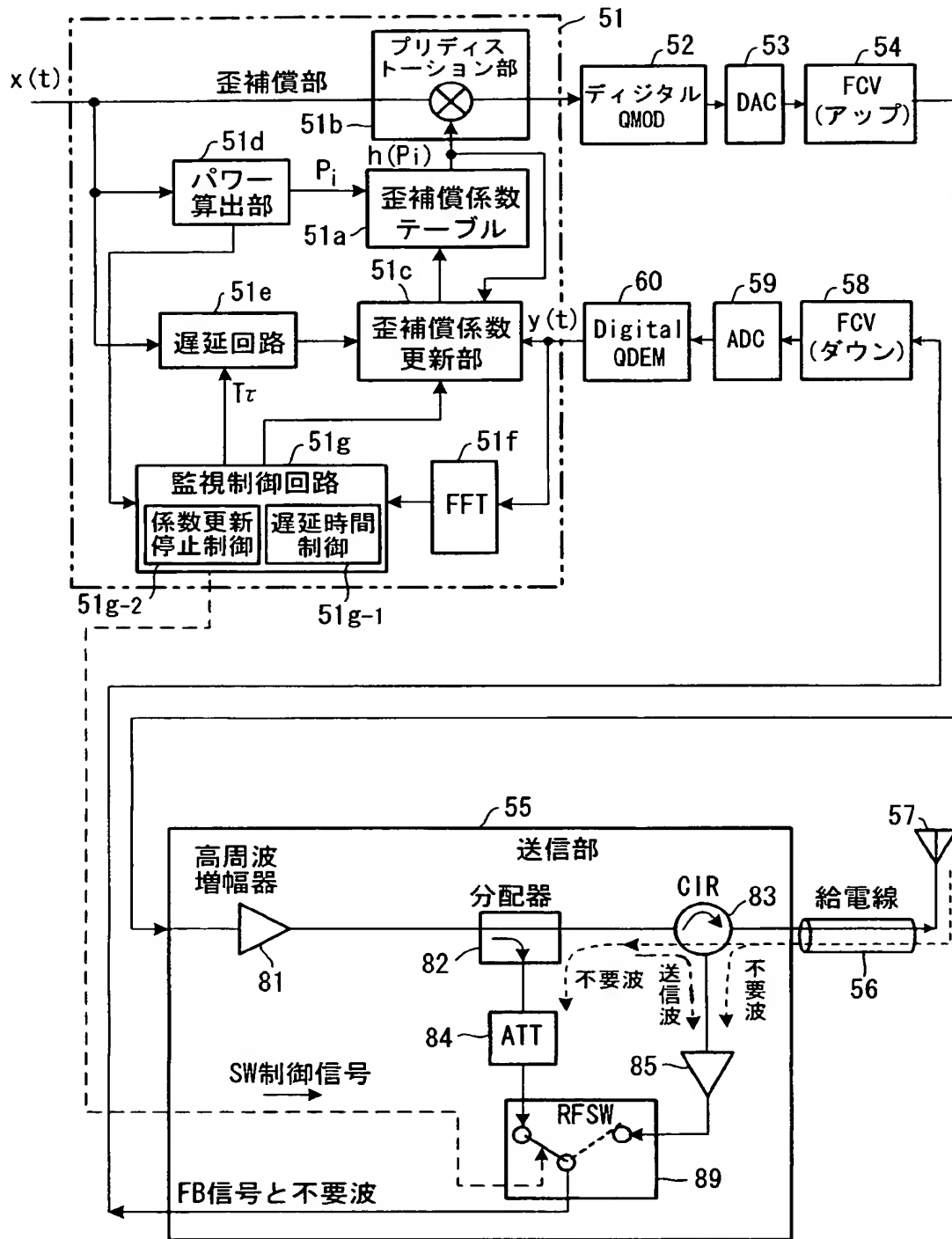
【図 4】



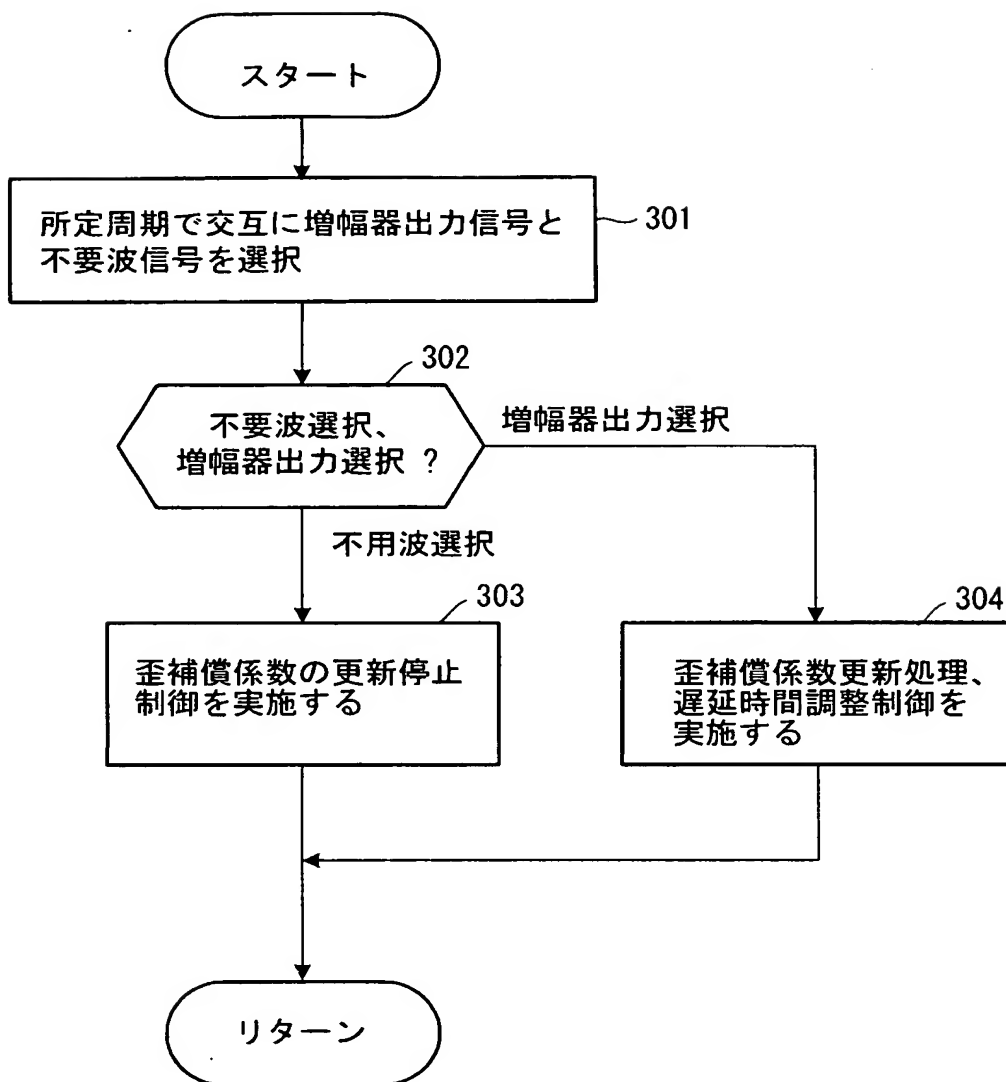
【図 5】



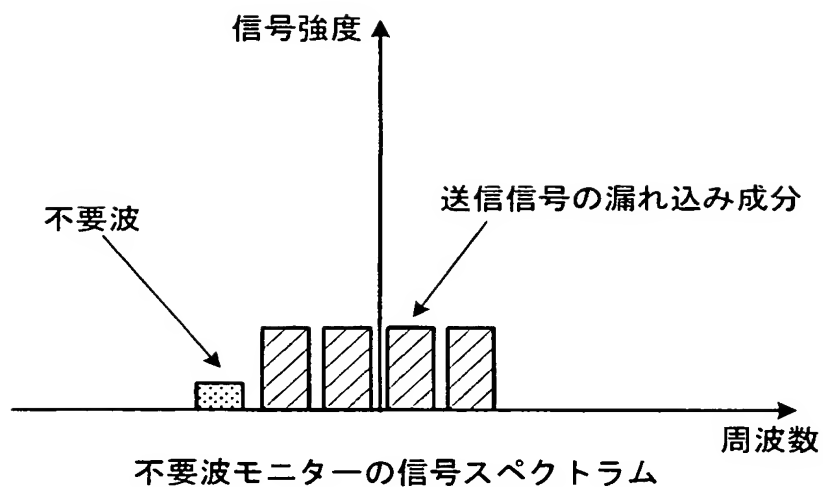
【図 6】



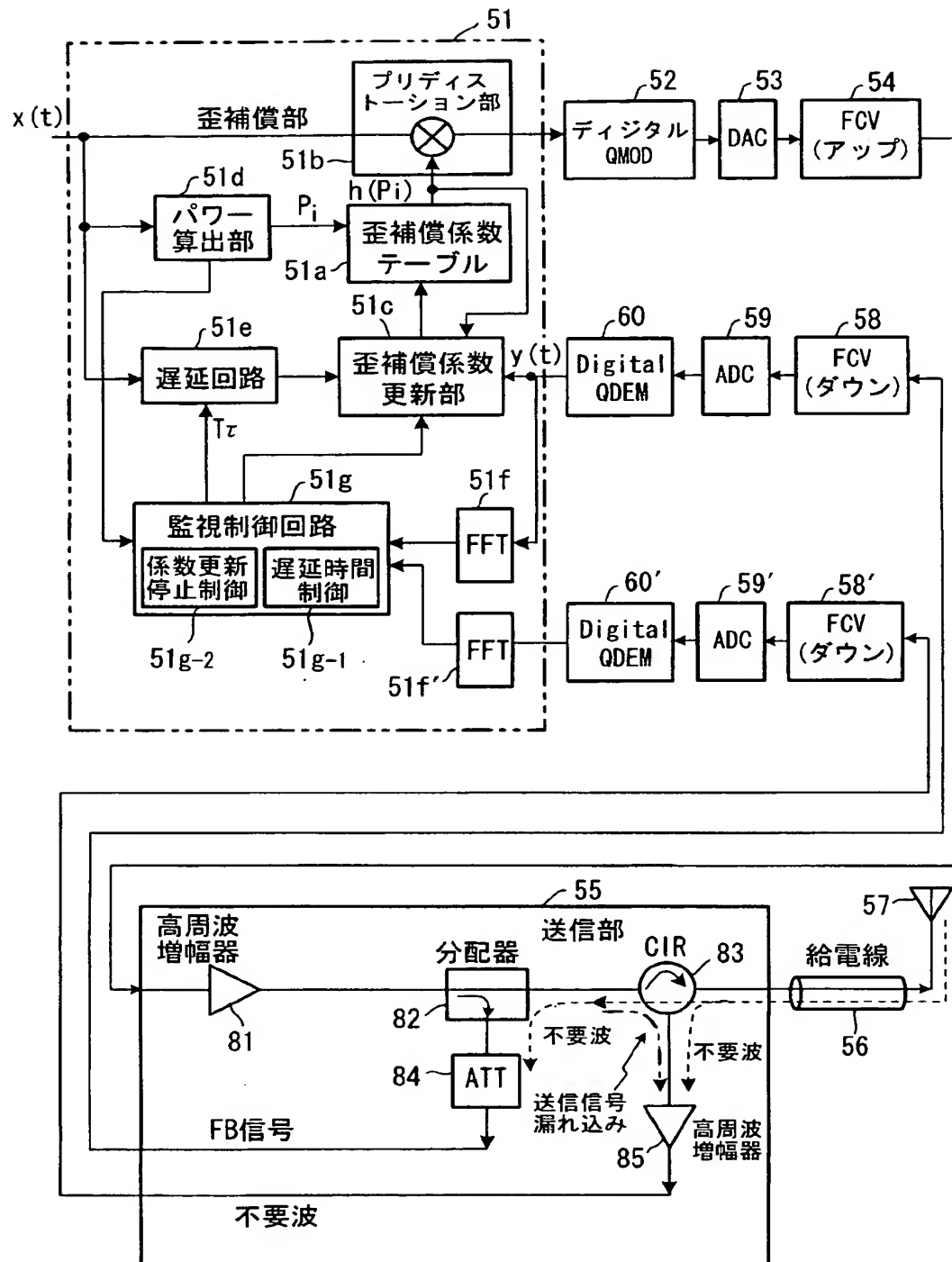
【図 7】



【図 8】

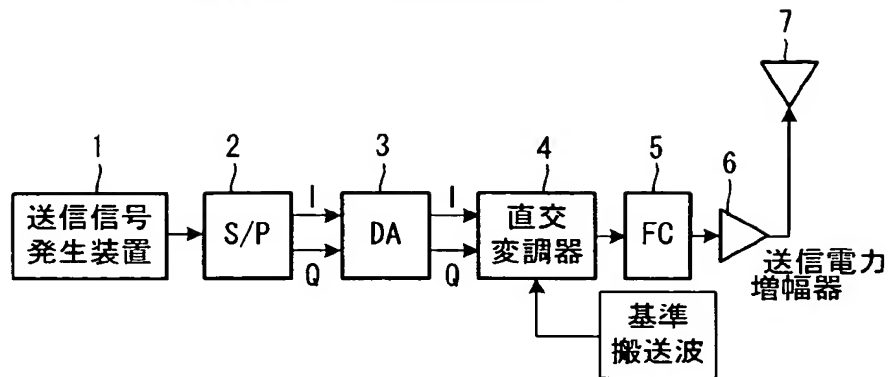


【図 9】



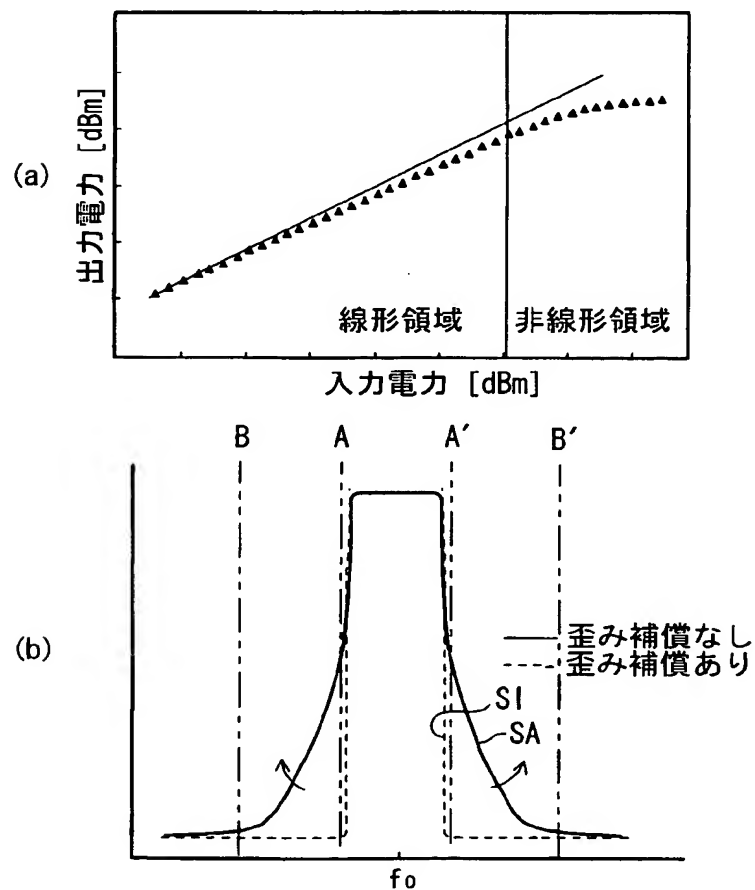
【図 10】

無線機における送信装置の一例

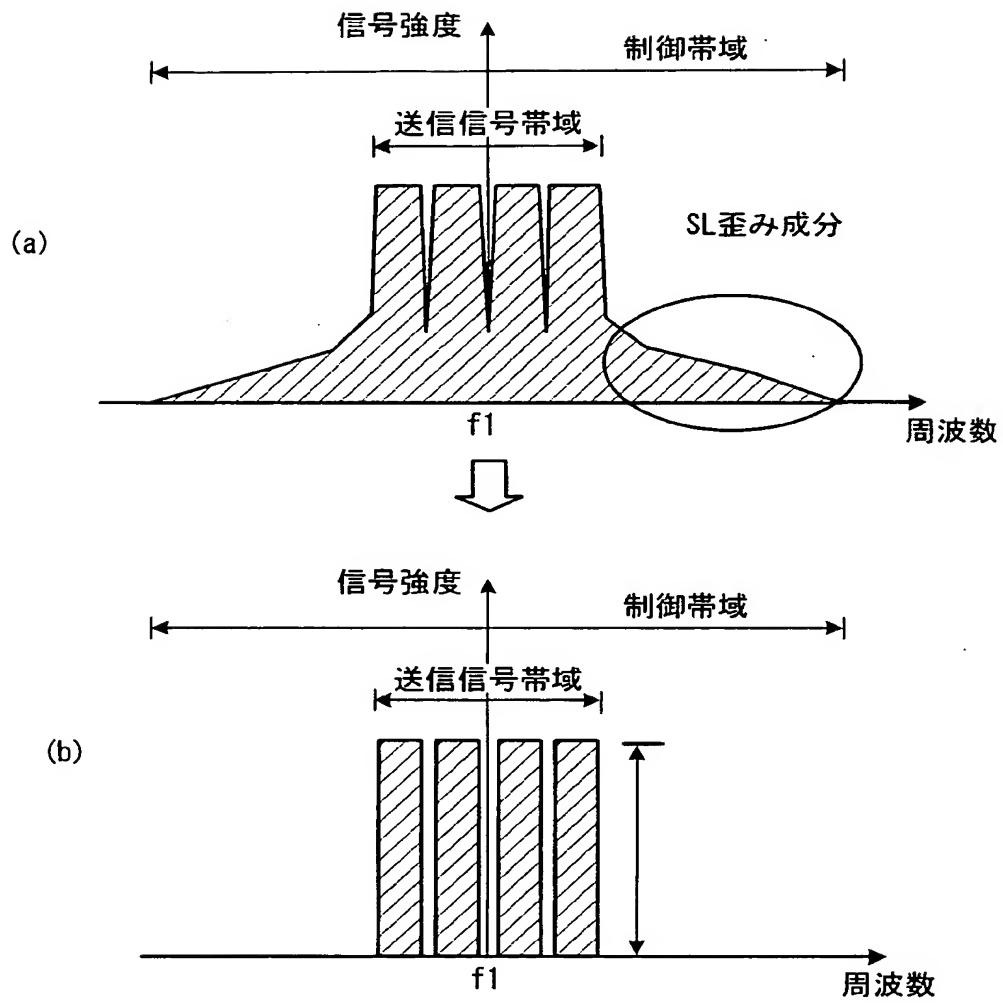


【図 11】

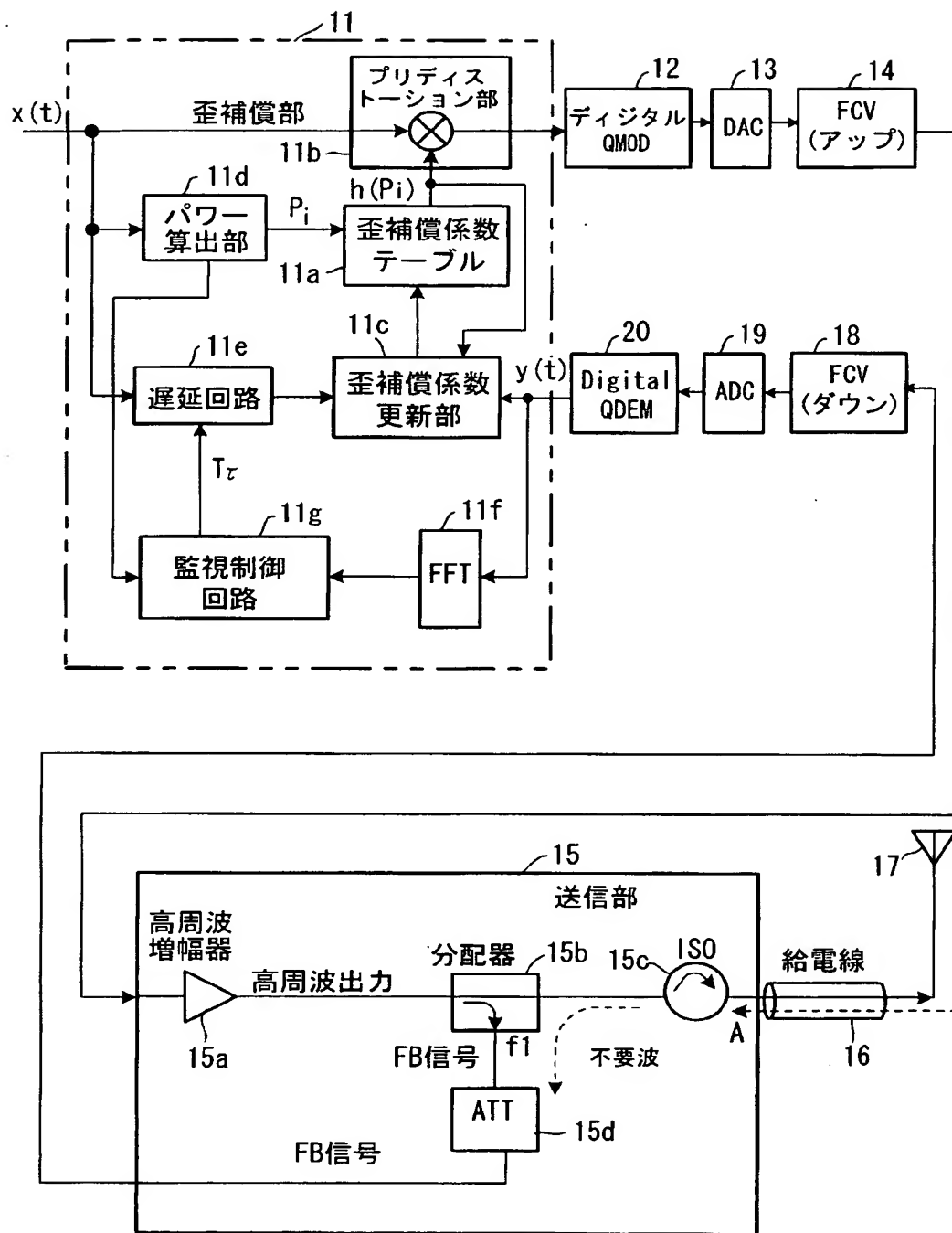
送信増幅器の入出力特性及び周波数スペクトル



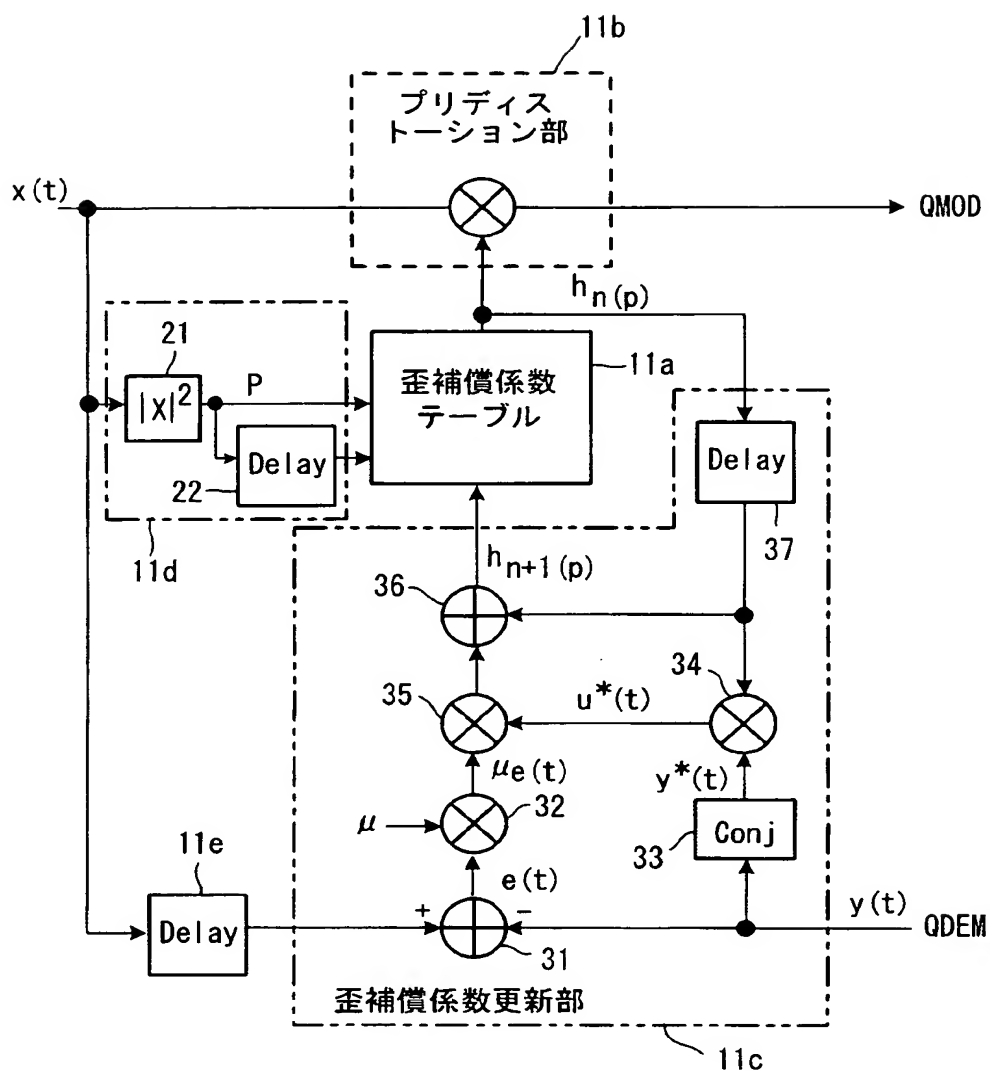
【図 12】



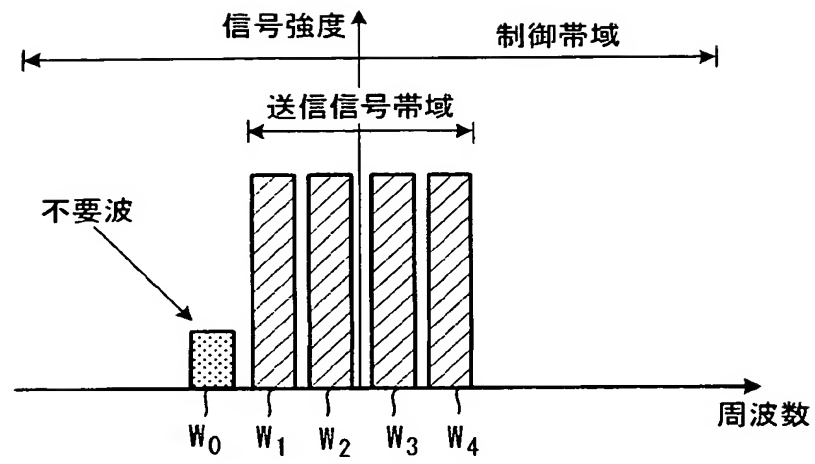
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 アンテナより不要波が入力しても歪補償係数が最適値からずれないようにする。

【構成】 送信信号とフィードバック信号との差を少なくするように歪補償係数を更新し、該歪補償係数を用いて送信信号に歪補償処理を施して増幅器の歪を補償する歪補償部、歪補償を施された送信信号をアンテナより送信するために増幅する増幅器、該増幅器の出力信号をフィードバック信号として歪補償部の歪補償係数更新部に入力するフィードバック部を備えた歪み補償増幅器において、アンテナを介して空中から侵入する不要波信号のレベルが設定レベル以上であるか監視し、不要波信号レベルが設定レベル以上であれば歪補償係数の更新処理を中止し、不要波信号レベルが設定レベル以下になってから歪補償係数の更新処理を再開する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 7 7 8 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名 富士通株式会社